Distribución Media Tensión

Fusibles

De 3.6 a 36 kV

Catálogo
2010

Schneider Electric

Fusibles limitadores de corriente de MT de 3,6 a 36 kV

Índice

Campo de aplicación
Gama de fusibles 2

Características generales 3

Fusarc CF, Solefuse, Tepefuse, MGK
Construcción 5

Fusibles limitadores de MT con percutor térmico
Construcción 6

Fusarc CF
Características y dimensiones 7
Referencias y características 8
Curvas de fusión y de limitación 10

Solefuse
Referencias y características 11
Curvas de fusión y de limitación 12

Tepefuse, Fusarc CF
Protección transformadores de medida 13

MGK
Referencias, características y curvas 14

Guía de selección y utilización
General - Protección de transformadores 15
Protección de transformadores - Tablas de selección 16
Protección de motores 17
Protección de motores - Curvas de selección 18

Protección de baterías de condensadores **19**

Observaciones sobre la sustitución de fusibles **19**

Formulario de pedido 20

Campo de aplicación
Gama de fusibles

058579N

Redes de distribución pública.

058580N

Protección de motores.

Nuestros Fusarc CF, SOLEFUSE, TEPEFUSE y MGK componen una gama coherente y homogénea de fusibles limitadores de tensión, de tipo acompañamiento, de alto poder de ruptura, para utilización exterior al aire libre como al interior en cabinas compactas (SF6).

Los fusibles **Schneider Electric** ofrecen una protección fiable de los dispositivos de media tensión (de 3 a 36 kV) frente a los efectos dinámicos y térmicos causados por cortocircuitos o sobrecargas de valores iguales o superiores a las corrientes mínimas de corte de los fusibles.
Debido al relativo bajo coste de adquisición y la no necesidad de mantenimiento, los fusibles de media tensión se convierten en una excelente solución para la protección de:
- Los receptores de MT (transformadores, motores, condensadores...).
- Redes de distribución de Compañías Eléctricas e Industrias.

Los fusibles ofrecen una protección fiable frente a los defectos que aparecen en los circuitos de MT y BT.
Esta protección puede ser más importante al combinar los fusibles con sistemas de protección BT o un relé de sobre intensidades.

Tabla de selección

Dependiendo del equipo a proteger y de su tensión, la siguiente tabla indica la gama de fusibles adecuados a su protección.

Tensión (kV)	Motores	Transformadores de potencia	Condensadores	Transformadores de medida
3,6	Fusarc CF MGK	Fusarc CF	Fusarc CF	Fusarc CF
7,2	Fusarc CF MGK	Fusarc CF Solefuse	Fusarc CF Solefuse	Fusarc CF
12	Fusarc CF	Fusarc CF Solefuse	Fusarc CF Solefuse	Tepefuse Fusarc CF
17,5		Fusarc CF Solefuse	Fusarc CF Solefuse	Tepefuse Fusarc CF
24		Fusarc CF	Fusarc CF Solefuse	Tepefuse Fusarc CF Solefuse
36		Fusarc CF Solefuse	Fusarc CF Solefuse	Tepefuse Fusarc CF

Solefuse
(Norma UTE; protección de transformadores y condensadores)

MGK
(Norma UTE; protección de motores)

PE56922

Fusarc CF
(Norma DIN; protección de transformadores, de motores)

Tepefuse
(Norma UTE; protección de transformadores de medida)

Características generales

PE55711

Principales características

Las características más importantes de nuestra gama son las siguientes:

- Alta capacidad de ruptura.
- Alto efecto limitador.
- Protección térmica.
- Baja sobre tensión de corte.
- Bajos valores de I^2t.
- Bajos valores de la intensidad mínima de corte I3.
- Percutor mecánico.
- Uso interior y exterior (según los casos).
- Sin mantenimiento.

Normas

Nuestros fusibles son diseñados y fabricados según las normas siguientes:

- CEI-60282-1, CEI-60787 (Fusarc CF, Solefuse, Tepefuse, MGK)
- DIN 43625 (Fusarc CF)
- VDE 0670-402 (Fusarc CF)
- UTE C64200, C64210 (Solefuse, Tepefuse)

Sistema de aseguramiento de la calidad

Nuestros fusibles son ensayados tanto en nuestro laboratorios como en laboratorios independientes tales como CESI, Les Renardiers, Labein.
Estos son diseñados, bricados y certicados por AENOR (IQ-NET), según las directivas establecidas por las normas ISO9001 e ISO14001, lo cual representa una garantía añadida para los productos Schneider Electric.

La calidad cerficada: ISO 9001 e ISO 14001

Una ventaja competitiva

Schneider Electric posee una organización funcional cuyo principal objetivo es garantizar la máxima calidad y asegurar el cumplimiento de las normas y estándares exigidos.
MESA, única empresa a nivel mundial fabricante de fusibles de Schneider, está certificada por AENOR (Asociación Española para la Normalización), por la ISO 9001 y por la ISO 14001 (IQ-Net).
Por otra parte, Schneider Electric realiza anualmente ensayos de capacidad de corte y otros ensayos de tipo con el fin de garantizar y cumplir nuestro plan anual de aseguramiento de calidad, el cual se encuentra disponible para nuestros clientes.

Ensayo de estanqueidad: nuestros fusibles son sumergidos en un baño de agua caliente (80ºC) durante 5 minutos, según indica la norma CEI 60282-1.

Ensayos

Durante su fabricación, y de forma sistemática, cada fusible se somete a varios ensayos de rutina con el fin de comprobar su calidad y conformidad:

- **Control dimensional** y control de peso
- **Control visual,** control de marcado, control de etiquetado y de aspecto externo.
- **Medida de la resistencia eléctrica:** es imprescindible garantizar las características técnicas deseadas de los fusibles al final del proceso de fabricación y verificar si no hubo ningún daño provocado durante el montaje del mismo.
Schneider Electric realiza una medida de la resistencia en frío de cada fusible para comprobar los valores en función de su tensión y su intensidad nominal.

Características generales

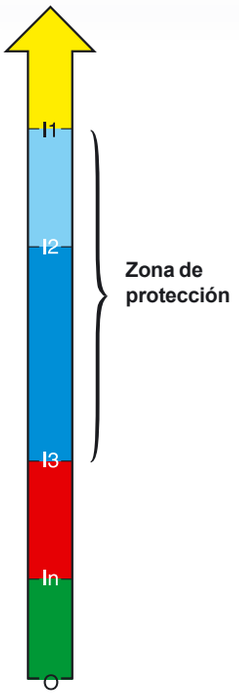


Figura 1: Definición de las zonas de funcionamiento de un fusible tipo acompañamiento (back-up).

Definiciones básicas

Un: tensión nominal
Es la tensión entre fases (en kV) más elevada de la red en la que podrá ser instalado el fusible.
En la gama MT las tensiones nominales preferenciales que han sido fijadas son: 3,6-7,2-12-7,5-24-36 kV.

In: intensidad nominal
Es el valor de la intensidad que el fusible puede soportar perma-nentemente sin calentamiento anormal. Generalmente 65ºC de incremento para las caperuzas por encima de la temperatura ambiente (65 K).

I3: intensidad mínima de corte
Es el valor mínimo de intensidad presunta que provoca la fusión y el corte del fusible. Para nuestros fusibles, esos valores están comprendidas entre 3 y 5 veces el valor de In. Se mantendrá un arco hasta que una intervención del exterior interrumpa la intensidad. Por tanto, es imprescindible evitar su funcionamiento entre In e I3.
Las sobrecorrientes que sufra en dicho rango pueden dañar irreversiblemente los elementos fusibles, con riesgo de que el arco no sea extinguido y el fusible se destruya.
Figura 1 Muestra las gamas de operaciones de fusibles de tipo combinados.

I2: intensidad crítica (intensidad que produce la máxima energía de arco en el fusible). Esta intensidad es la que somete al fusible a una mayor solicitación térmica y mecánica. El valor de I2 varía entre 20 y 100 veces el valor de In, según la concepción del elemento fusible. Si el fusible puede cortar esta intensidad, puede también garantizar el corte de toda intensidad situada en toda la zona entre I3 e I1.

I1: intensidad máxima de corte asignada
Es la intensidad presunta de defecto máxima que el fusible puede interrumpir.
Nota: es imprescindible asegurarse de que el intensidad de cortocircuito de la red no sea más elevado que la I1 del fusible utilizado.

Fusarc CF, Soléfuse, Tépéfuse, MGK
Construcción

DE58240ES

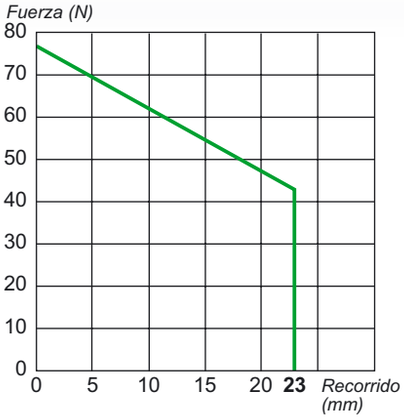
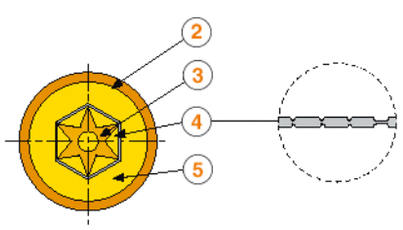


Figura 2: Este gráfico da el valor de la fuerza aplicada por el percutor en función de su recorrido.

1 Caperuza de contacto
2 Tubo exterior
3 Núcleo
4 Elemento fusible
5 Arena de extinción
6 Percutor térmico

PE55712



PE55713

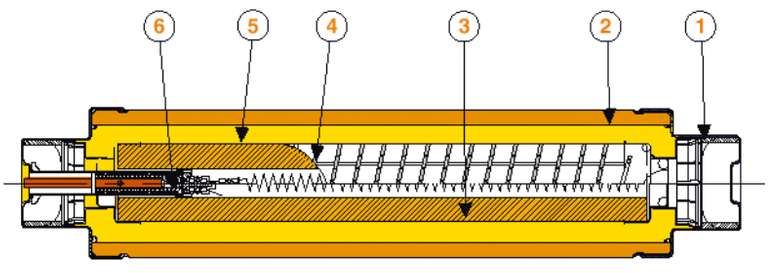


Figura 3: corte esquemático de un fusible

Caperuza de contacto (1)
Asociadas con el tubo exterior, forman un conjunto que tiene que estar en buenas condiciones antes, durante y después del corte de la sobre intensidad. Por eso, deben resistir los esfuerzos mecánicos y las fuertes presiones originadas por el arco. A lo largo del tiempo, tienen que asegurar también la estabilidad de los componentes internos.

Tubo exterior (2)
Esta parte del fusible debe resistir a los siguientes efectos (en relación con lo que ya ha sido mencionado):
- Esfuerzos térmicos: tiene que resistir a los elevados e instantáneos calentamientos desarrollados cuando el arco está siendo evitado.
- Esfuerzos dieléctricos: el tubo exterior tiene que resistir las sobretensiones originadas durante el corte.
- Esfuerzos mecánicos: el tubo exterior tiene que resistir el aumento de la presión producida en el interior del fusible en el momento del corte.

Núcleo (3)
Es un cilindro estrellado sobre el cual está bobinado el elemento fusible. El hilo que va unido al percutor y este último están localizados en el interior de este cilindro. Están aislados del elemento fusible.

Elemento fusible (4)
Es el elemento principal del fusible. Utilizamos materiales de baja resistencia. Nuestros fusibles tienen elementos con una configuración y diseño rigurosamente seleccionada y obtenida tras muchos ensayos.

Arena de extinción (5)
Está constituida de arena de cuarzo de una gran pureza (99,7%), sin componentes metálicos o de humedad.
La arena, por su vitrificación, absorbe la energía desarrollada por el arco y forma junto con el elemento fusible un componente aislante, llamado fulgurita.

Percutor térmico (6)
Es el dispositivo mecánico que indica la actuación del fusible.
Suministra la energía necesaria para accionar un aparato de corte combinado.
El percutor está unido a un hilo resistente que después de la fusión del elemento fusible, funde también y libera el percutor. Es muy importante que el hilo no provoque el disparo precoz del percutor y tampoco debe interferir en el proceso de corte.
El fusible limitador Schneider Electric, dotado con percutor térmico, es capaz no solo de señalizar y disparar frente a cortocircuitos (funcionamiento habitual), sino que también lo hace para sobreintensidades prolongadas y que producen incrementos de temperatura importantes en la aparamenta asociada a los fusibles y en los propios componentes de los fusibles.
Los percutores instalados en nuestros fusibles son de “tipo medio” de acuerdo a la norma CEI-60282-1. Sus características, fuerza y recorrido están ilustradas en la figura 2.

Fusibles limitadores de MT con percutor térmico
Construcción

PE56923

Fusarc CF instalados en una celda CAS 36

Todos los fusibles de Schneider Electric (tipo Fusarc CF) incorporan un dispositivo de protectión térmica. En caso de sobrecorrientes de defecto prolongadas e inferiores a I3 y superiores a la corriente asignada (In), el fusible libera el percutor mecánico, permitiendo la apertura del dispositivo asociado y evitando de esta manera cualquier incidente debido a los sobrecalentamientos.

De esta forma, el fusible no solo funciona como limitador de intensidad, sino también como un fusible limitador de temperatura cuando está combinado con un dispositivo de corte externo.

Este tipo de fusibles con Percutor térmico son perfectamente compatibles con fusibles estándard tipo Back Up.

La figura 1.1 muestra la zona de funcionamiento de la protección térmica.

Ventajas técnicas, económicas y de seguridad:

La incorporación, del protector térmico desarrollado, en nuestros fusibles, aportaría las siguientes ventajas:

- Proteger los fusibles y su entorno de calentamientos inadmisibles en las instalaciones que vayan combinadas con interruptor seccionador y con posibilidad de apertura automática
- Dar respuesta a situaciones de carga no previstas por sobrecargas de larga duración o frecuentes, así como a errores humanos en la selección de los calibres de los fusibles o instalaciones con condiciones de ventilación limitadas
- Señalización y disparo de sobrecargas provocadas por sobrecorrientes situadas por debajo de la Intensidad mínima de corte (I3) del fusible instalado y que provoquen temperaturas peligrosas de funcionamiento, así como envejecimiento prematuro del aislamiento del equipo eléctrico a proteger.
- Reducir los costes de explotación derivados de la destrucción de la aparamenta o los costes derivados de la pérdida de calidad de servicio (tiempos de reparación, personal, etc...)

El percutor térmico se ofrece como un dispositivo extra de seguridad, dispositivo que disminuye sensiblemente el riesgo de daños y accidentes en instalaciones, aumentando así la calidad de servicio en el suministro de energía eléctrica.

DE55754

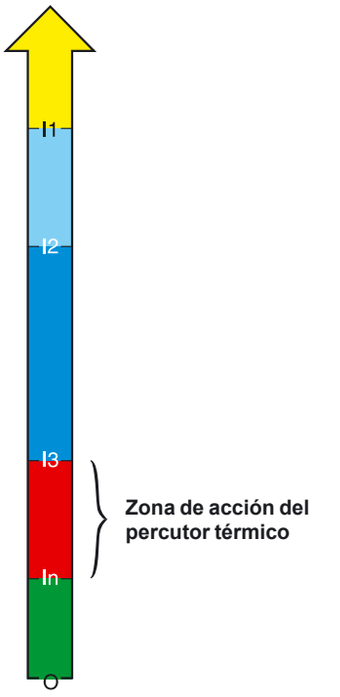
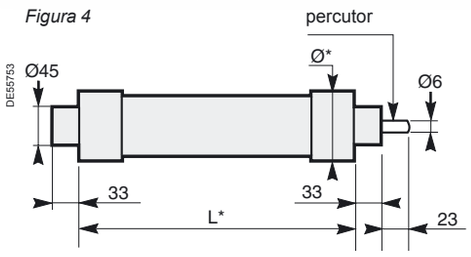


Figura 1.1: protección térmica

Fusarc CF
Características y dimensiones

Dimensiones (mm)

Figura 4



** En la tabla de la página siguiente se indica el diámetro y la longitud del fusible según su intensidad nominal.*

Fusarc CF

Es la gama de fusibles según norma DIN de Schneider Electric. Para optimizar esta gama, hemos desarrollado fusibles con muy bajos valores de disipación de potencia.
Como sabemos, es habitual la utilización del gas SF6 como material aislante en celdas RMU. En estas condiciones, el fusible se coloca en un compartimiento herméticamente sellado, prácticamente sin ventilación, donde debe evitarse el envejecimiento prematuro de los fusibles y de todo el compartimiento, envejecimiento que se originaría por la utilización de un fusible no-optimizado.
El tubo exterior de la gama Fusarc CF hasta 100 A de intensidad nominal es de porcelana marrón cristalizada, resistente a las radiaciones de los rayos ultravioletas, y por eso, pueden ser instalados, tanto al exterior como en el interior.
Los fusibles de valores de intensidad nominal de más de 100 A se fabrican con tubos exteriores en fibra de vidrio, únicamente validos para las instalaciones al interior.
Encontrará la lista completa de la gama Fusarc CF en la tabla de la página siguiente, con tensiones nominales de 3 a 36 kV y de intensidades nominales hasta 250 A, por lo que nuestros clientes obtendrán respuestas a sus necesidades en cuanto a la protección de todo tipo de equipos.

Curva característica tiempo-intensidad

Es la curva que representa el tiempo virtual de fusión o prearco en función del valor de la componente simétrica de la intensidad prevista.
Una cuidadosa selección de todos los elementos que componen los fusibles de Schneider Electric y en particular, de sus elementos fusibles, así como un severo control de fabricación, aseguran a los clientes de Schneider Electric la exactitud de las curvas tiempo-intensidad, muy por debajo de los limites de tolerancias admitidos por la norma CEI-60282-1.
Durante la fabricación de nuestros Fusarc CF, hemos diseñado una intensidad elevada a 0,1 segundos con el fin de resistir a las corrientes de arranque de los transformadores, y al mismo tiempo, les hemos dotado de una baja intensidad de fusión a 10 s con el fin de obtener un corte rápido en caso de una falta. En la página nº 10, se puede ver las características tiempo/intensidad de los Fusarc CF.

Curvas de limitación de la intensidad

Los fusibles de Schneider Electric son limitadores de intensidad. Por tanto las corrientes de cortocircuito son limitadas sin que alcancen todo su valor.
Estos diagramas muestran la relación entre la intensidad presunta de cortocircuito y el valor de pico de la intensidad cortada por el fusible.
La intersección de esas líneas con las líneas rectas I max-simétrica e I max-asimétrica indica la intensidad de corte presunta, por debajo de la cual los fusibles no tienen capacidad limitadora.
Por ejemplo, tal como lo muestra las curvas de limitación de la página 10, para un corto-circuito cuya intensidad presunta es de 5 kA, en una instalación no protegida, el valor pico alcanzado sería de 7 kA para un cortocircuito simétrico y de 13 kA en el caso asimétrico.
Si hubiéramos utilizado un fusible Fusarc CF con una intensidad nominal de 16 A, el valor máximo alcanzado hubiera sido de 1,5 kA.

Fusarc CF
Referencias y características

Tabla nº 1

Referencia	Tensión nominal (kV)	Tensión de servicio (kV)	Intensidad nominal (A)	Capacidad máx. de corte I1 (kA)	Capacidad min. de corte I3 (A)	Resistencia en frío* (mΩ)	Potencia disipada (W)	Longitud (mm)	Diámetro (mm)	Peso (kg)
757372AR	3,6	3/3,6	250	50	2000	0,626	58	292	86	3,4
51311006M0			4		20	796	20			
51006500M0			6,3		36	186,4	12			
51006501M0			10		39	110,5	14			
51006502M0			16		50	68,5	26		50,5	1
51006503M0			20		62	53,5	32			
51006504M0			25		91	36,4	35			
51006505M0			31,5	63	106	26	42	192		
51006506M0	7,2	3/7,2	40		150	18	46			
51006507M0			50		180	12,4	44			
51006508M0			63		265	9,9	52		76	2,1
51006509M0			80		280	7,4	68			
51006510M0			100		380	6,2	85			
757352BN			125		650	3,4	88			
757352BP			160	50	1000	2,2	87	292	86	3.4
757352BQ			200		1400	1,8	95			
757374BR			250		2200	0,96	95	442		5
51311007M0			4		20	1177	27			
51006511M0			6,3		36	283,4	16			
51006512M0			10		39	105,5	18			
51006513M0			16		50	106	37		50,5	1,2
51006514M0			20		62	82	42			
51006515M0			25		91	56	52			
51006516M0			31,5	63	106	40	59	292		
51006517M0	12	6/12	40		150	28	74			
51006518M0			50		180	18,5	70			
51006519M0			63		265	14,8	82		76	3,2
51006520M0			80		280	11,1	102			
51006521M0			100		380	8,9	120			
757364CN			125		650	5,3	143			
757354CP			160	40	1000	3,5	127	442	86	5
757354CQ			200		1400	2,7	172			
51006522M0			10		39	233,4	23		50,5	1,2
51006523M0			16		50	146	47			
51006524M0			25		91	78,7	72	292		
51006525M0			31,5		106	56,6	78		76	3,2
51006526M0			40		150	39,2	90			
51311008M0			4		20	1487	34			
51006527M0			6,3	40	36	369,3	21			
51006528M0			10		39	212,2	25			
51006529M0	17,5	10/17,5	16		50	132	46		50,5	1,5
51006530M0			20		62	103	52			
51006531M0			25		91	71	66			
51006532M0			31,5		106	51	74	367		
51006533M0			40		150	35	94			
51006534M0			50		180	23,4	93			
51006535M0			63	31,5	265	19,4	121		76	3,9
51006536M0			80		330	13,5	145			
51006537M0			100		450	11	192		86	4,6

** Las resistencias son dadas con ±10% para una temperatura de 20 °C. Los fusibles de Intensidad nominal, > 100 A se fabrican en fibra de vidrio para uso interior.*

Fusarc CF
Referencias y características

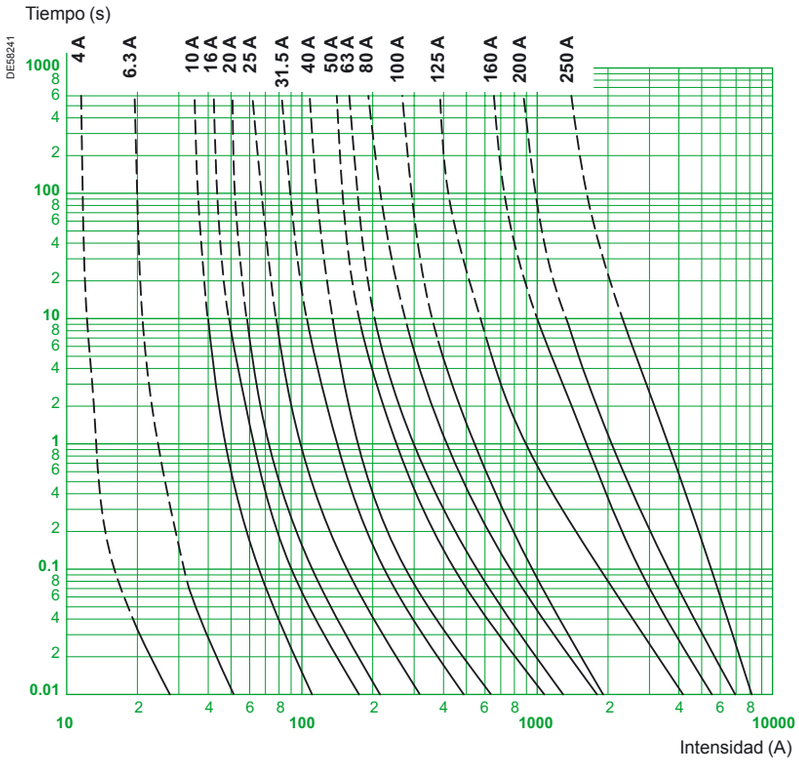
Tabla nº 1 (continuación)

Referencia	Tensión nominal (kV)	Tensión de servicio (kV)	Intensidad nominal (A)	Capacidad max. de corte I1 (kA)	Capacidad min. de corte I3 (A)	Resistencia en frío* (mΩ)	Potencia disipada (W)	Longitud (mm)	Diámetro (mm)	Peso (kg)
51108915M0			6,3		38	484	26			
51108916M0			10		40	248	35		50,5	1,2
51108917M0			16		60	158	64			
51108918M0			20		73	123	84			
51108919M0			25	31,5	100	88	79	292	76	3,2
51108920M0			31,5		112	61	90			
51108921M0			40		164	45	120			
51108922M0			50		233	30	157		86	5
51108923M0			63		247	23	177			
51108807M0			6,3		36	455	26			
51108808M0			16		50	158	58		50,5	1,5
51108813M0			20		62	123	67	367		
51108814M0			25		91	88	76			
51108809M0	24	10/24	31,5		106	61	93		76	3,9
51108810M0			40		150	44,5	115			
51311009M0			4	40	20	1505	34			
51006538M0			6,3		36	455	25			
51006539M0			10		39	257,5	31			
51006540M0			16		50	158	58		50,5	1,7
51006541M0			20		62	123	67			
51006542M0			25		91	88	79	442		
51006543M0			31,5		106	61	96			
51006544M0			40		150	44,5	119			
51006545M0			50		180	33,6	136			
51006546M0			63	31,5	265	25,2	144		76	4,5
51006547M0			80		330	18	200			
51006548M0			100		450	13,5	240		86	5,7
51311010M0			4	20	20	2209	51			
51006549M0			6,3		36	714	39			
51006550M0			10		39	392,2	50		50,5	1,9
51006551M0			16	40	50	252	98			
51006552M0	36	20/36	20		62	197	120	537		
51006553M0			25		91	133	133			
51006554M0			31,5		106	103	171		76	5,4
51006555M0			40	20	150	70	207			
51006556M0			50		200	47	198		86	6,5
51006557M0			63		250	35	240			

** Las resistencias son dadas con ±10% para una temperatura de 20 °C. Los fusibles de Intensidad nominal, > 100 A se fabrican en fibra de vidrio para uso interior.*

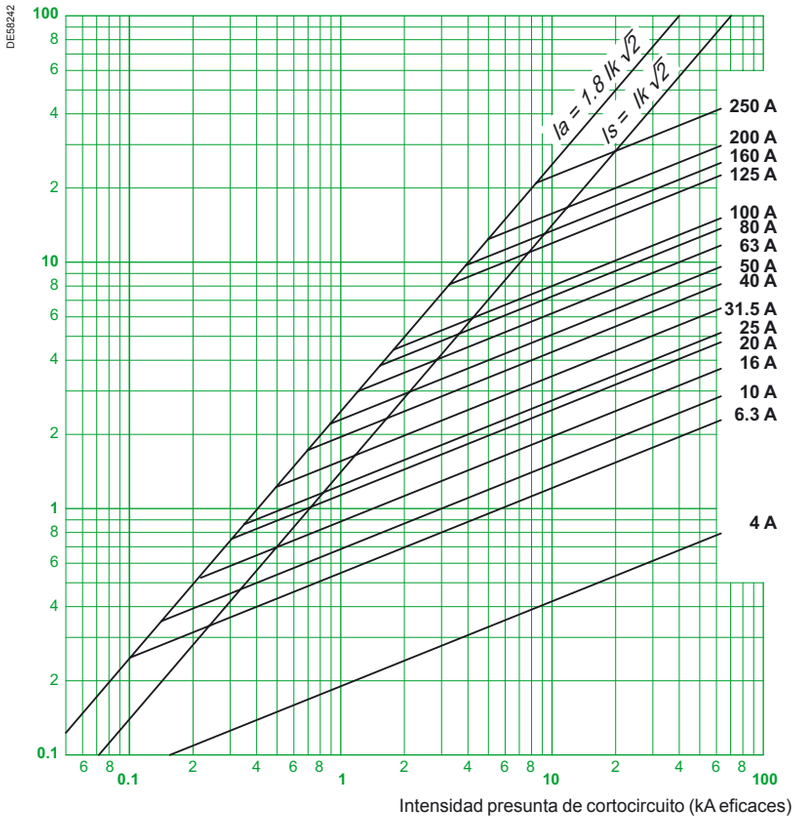
Fusarc CF
Curvas de fusión y de limitación

Curvas características tiempo-intensidad 3,6-7,2-12-17,5-24-36 kV



Curvas de limitación de intensidad 3,6 - 7,2 - 12 - 17,5 - 24 - 36 kV

El diagrama muestra el valor máximo de la intensidad de corte limitada, en función del valor eficaz de la intensidad que se hubiese alcanzado en ausencia del fusible.



Solefuse
Referencias y características

La gama de fusibles SOLEFUSE está fabricada según la norma UTE C64200.
Su tensión nominal va de 7,2 hasta 36 kV. Pueden estar suministrados sin o con percutor y su peso es aproximadamente de 2 kg.
Son principalmente destinados a la protección de los transformadores de potencia y de las redes de distribución, y siempre para instalaciones interiores (tubo exterior en fibra de vidrio).

Características eléctricas

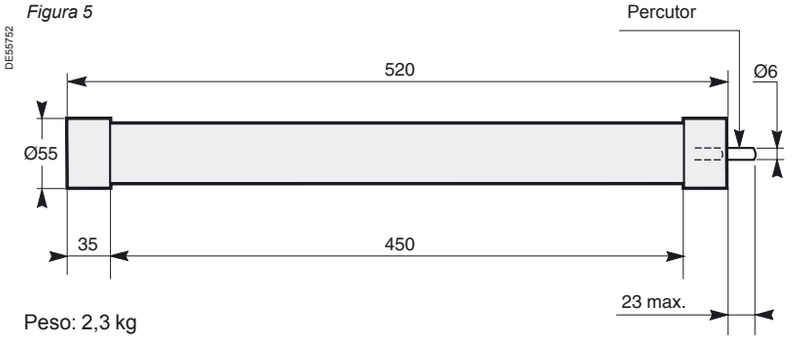
Tabla nº 2

Referencia	Tensión nominal (kV)	Tensión de servicio (kV)	Intensidad nominal (A)	Capacidad min. de corte I3 (A)	Capacidad max. de corte I1 (kA)	Resistencia en frío * (mΩ)
757328BC			6,3	35		192,7
757328BE			16	80		51,7
757328BH	7,2	3/7,2	31,5	157,5	50	24,5
757328BK			63	315		11,3
757328BN			125	625		4,8
757328CM	7,2/12	3/12	100	500	50	7,7
757328DL	7,2/17,5	3/17,5	80	400	40	15,1
757328EC			6,3	35		454,3
757328EE			16	80		95,6
757328EH	12/24	10/24	31,5	157,5	30	45,8
757328EJ			43	215		33,6
757328EK			63	315		19,9
757331GC**			6,3	35		463
757331GE**			16	80		96
757331GH**	12/24	10/24	31,5	157,5	30	46,2
757331GJ**			43	215		34,3
757331GK**			63	315		19,9
757328FC			6,3	35		762,6
757328FD			10	50		252,9
757328FE	36	30/36	16	80	20	207,8
757328FF			20	100		133,2
757328FG			25	125		124
757328FH			31,5	157,5		93

** Las resistencias son dadas con ±10% para una temperatura de 20 °C.*
*** Sin percutor.*

Dimensiones (mm)

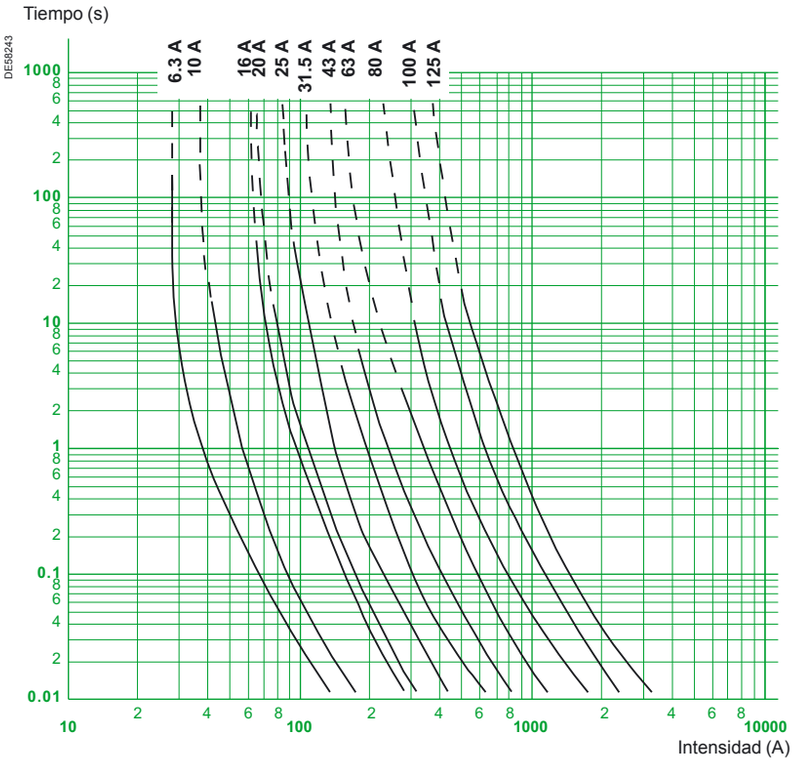
Figura 5



Peso: 2,3 kg

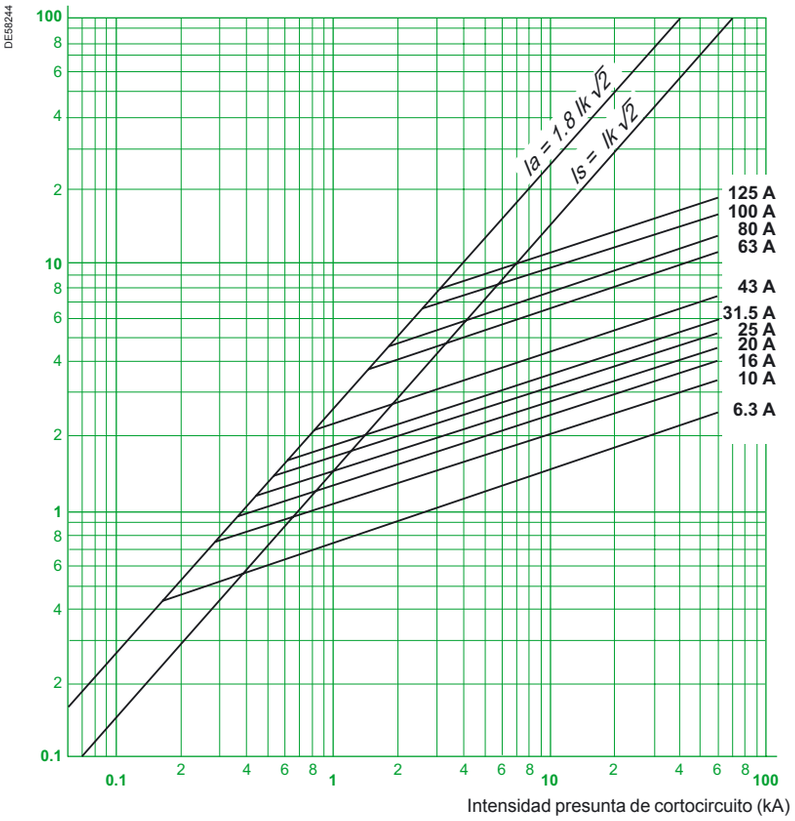
Solefuse
Curvas de fusión y de limitación

Curvas características tiempo-intensidad 7,2 - 12 - 17,5 - 24 - 36 kV



Curvas de limitación de intensidad 7,2 - 12 - 17,5 - 24 - 36 kV

El diagrama muestra el valor máximo de la intensidad de corte limitada, en función del valor eficaz de la intensidad que se hubiese alcanzado en ausencia del fusible.



Tepefuse, Fusarc CF
(protección transformadores de medida)
Referencias, cacterísticas y curvas

Fabricamos fusibles especiales tipo Tepefuse y Fusarc CF, destinados a la protección de los transformadores de medida.

Características eléctricas

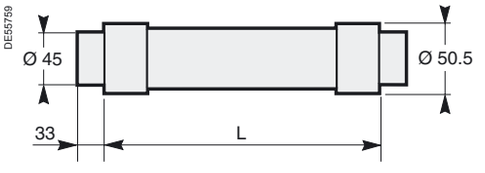
Tabla nº 3

Tipo	Referencia	Tensión nominal (kV)	Tensión de servicio (kV)	Intensidad nominal (A)	Capacidad max. de corte I1 (kA)	Capacidad min. de corte I3 (A)	Resistencia en frío* (mΩ)	Longitud (mm)	Diámetro (mm)	Peso (kg)
Tépéfuse	781825A	12	< 12	0,3	40	40	6,1	301	27,5	0,4
	781825B	24	13,8/24				11,6			
Fusarc CF	51311002M0	7,2	3/7,2	2,5	63	9,5	1278	192	50,5	0,9
	51311000M0	12	6/12	1			3834	292		1,2
	51311003M0			2,5			1917			
	51311011M0	17,5	10/17,5	2,5	40		2407	367		1,5
	51311001M0	24	10/24	1			4815	442		1,6
	51311004M0			2,5			2407			
	51311005M0	36	20/36	2,5	20		3537	537		1,8

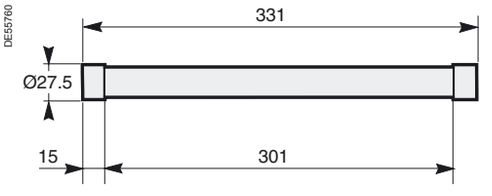
** Las resistencias son dadas a ±10% para una temperatura de 20 °C.*
Los fusibles Tepefuse son fabricados en fibra de vidrio sólo para uso interior.
Los fusibles para protección de transformadores de medida se fabrican sin percutor, según figuras 6 y 7.

Dimensiones (mm)

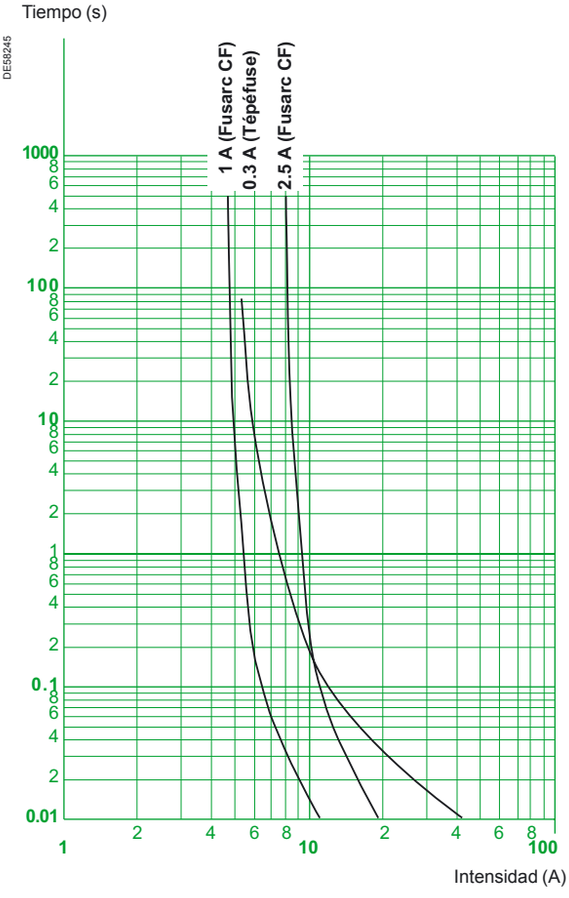
Fusarc CF *(Figura 6)*



Tepefuse *(Figura 7)*



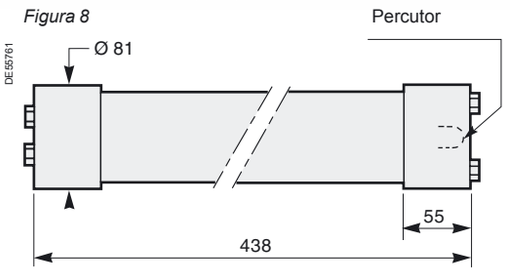
Curva de fusión 7,2 - 12 - 24 - 36 kV



MGK
Referencias, características y curvas

Dimensiones (mm)

Figura 8



Peso: 4,1 kg

Los fusibles MGK son destinados a la protección de los motores de media tensión en 7,2 kV (uso interior).

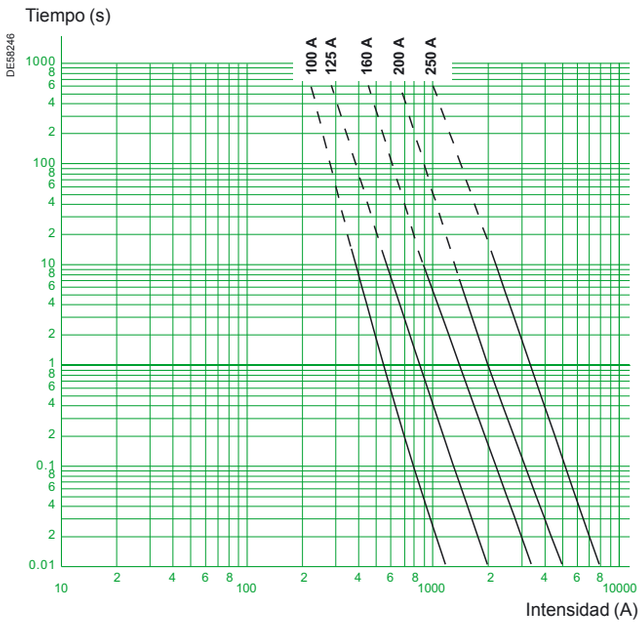
Características eléctricas

Tabla nº 4

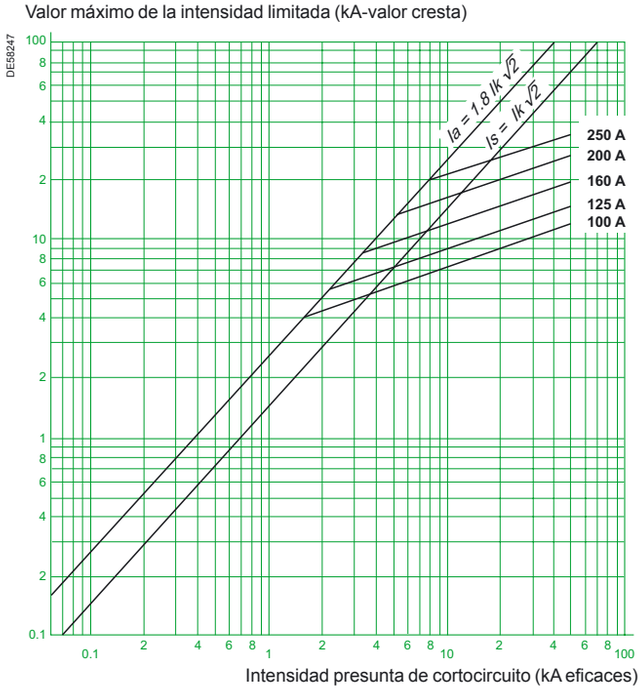
Referencia	Tensión nominal (kV)	Tensión de servicio (kV)	Intensidad nominal (A)	Capacidad min. de corte I3 (A)	Capacidad max. de corte I1 (kA)	Resistencia en frío * (mΩ)
757314	7,2	⩽ 7,2	100	360	50	6,4
757315			125	570	50	4,6
757316			160	900	50	2,4
757317			200	1400	50	1,53
757318			250	2200	50	0,98

** Las resistencias son dadas a ±10% para una temperatura de 20 ºC.*

Curva de fusión 7,2 kV

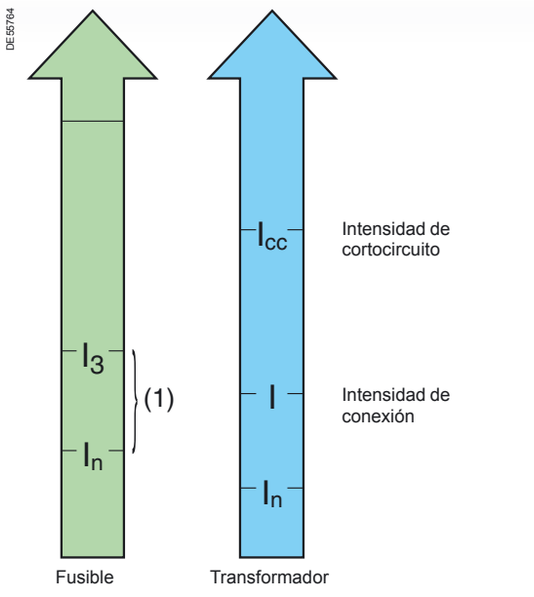


Curva de limitación 7,2 kV



El diagrama muestra el valor máximo de la intensidad de corte limitada, en función del valor eficaz de la intensidad que se hubiese alcanzado en ausencia del fusible.

Guía de selección y utilización
General
Protección de transformadores



(1) En esta zona de intensidad, toda sobrecarga debe ser eliminada por dispositivos de protección de Baja Tensión (BT), por un interruptor de Media Tensión (MT) equipado con un relé de sobreintensidad o por un fusible equipado con protección térmica.

General

Según sus propias características, los diferentes tipos de fusibles (Fusarc CF, SOLEFUSE, MGK, TEPEFUSE) garantizan una protección real a una gran variedad de equipamiento de media y de alta tensión (transformadores, motores, condensadores).
Es muy importante tener en cuenta lo siguiente:
- **Un** del fusible debe de ser igual o más elevada que la tensión de la red.
- I1 debe de ser igual o mas elevada que el corto circuito de la red.
- Las características del equipamiento a proteger deben de ser siempre bien consideradas.

Protección de transformadores

Un transformador impone principalmente tres esfuerzos a un fusible. Por tanto, los fusibles deben ser capaces de:

- **… Resistir sin fusión intempestiva a la intensidad de cresta del arranque que acompaña a la conexión del transformador**

La intensidad de fusión del fusible a 0,1 segundos debe de ser mas elevada que 12 veces la intensidad nominal del transformador.

If(0,1 s) > 12 x In transfo.

- **… Cortar los corrientes de defectos a las bornas del secundario del transformador**

El fusible asignado a la protección de un transformador debe de evitar, cortando antes, el cortocircuito previsto para este transformador (Icc).

Icc > If(2 s)

- **… Soportar la intensidad en servicio continuo y las eventuales sobrecargas**

La intensidad nominal del fusible tiene que ser superior a 1,4 veces la intensidad nominal del transformador.

In fuse > 1,4 In transfo.

Elección del calibre

Con el fin de elegir correctamente la intensidad nominal del fusible para la protección de transformadores, hay que saber y tener en cuenta los siguientes comentarios:
- **Características del transformador:**
  - potencia (kVA).
  - tensión de corto-circuito (Ucc en %).
  - intensidad nominal.
- **Características de los fusibles:**
  - características tiempo / intensidad (If 0,1 s y If 2 s).
  - intensidad mínima de corte (I3).
- **Condiciones de instalación y de explotación:**
  - al aire libre o dentro del compartimiento fusible.
  - permanencia o no de sobrecargas permanentes.
  - intensidad de cortocircuito en el punto de instalación.
  - uso interior o exterior.

Selección de fusibles: tanto para utilizarse en celdas o aparatos de Schneider, SM6, RM6, CAS36 o como para instalarlos en aparatos de otro fabricante, siempre deben referirse al propio manual de instrucciones y a las recomendaciones del fabricante del equipo.

Guía de selección y utilización
Protección de transformadores
Tablas de selección

Fusarc CF normativa DIN para la protección del transformador (intensidad en A) (1) (2) (3)

Tabla nº 5

Tensión de servicio (kV)	Tensión nominal (kV)	Potencia de transformador (kVA)															
		25	**50**	**75**	**100**	**125**	**160**	**200**	**250**	**315**	**400**	**500**	**630**	**800**	**1000**	**1250**	**1600**	**2000**
3	7,2	16 **20** 25	25 **31,5** 40	31,5 **40** 50	40 **50** 63	50 **63** 80	63 **80** 100	63 **80** 100	80 **100**	**100** 125	**125** 160	**125** 160	**160**	**200**	**250**			
5	7,2	16 **10** 16	25 **20** 25	31,5 **31,5** 40	31,5 **40** 50	31,5 **40** 50	40 **50** 63	50 **63** 80	63 **80** 100	63 **80** 100	80 **100**	**100** 125	**125** 160	**125** 160	**160**	**200**	**250**	
6	7,2	6,3 **10** 25	16 **20** 31,5	20 **25** 40	25 **31,5** 50	31,5 **40** 50	40 **50** 63	40 **50** 63	50 **63** 80	63 **80** 100	63 **80** 100	80 **100** 125	**100**	**125**	**125**	**160**	**200**	**250**
6,6	7,2	6,3 **10** 25	16 **20** 31,5	20 **25** 40	25 **31,5** 40	25 **31,5** 40	31,5 **40** 50	40 **50** 63	50 **63** 80	50 **63** 80	63 **80** 100	80 **100** 125	**100**	**125**	**125**	**160**	**200**	**250**
10	12		**6,3**	**10** 16	**16** 20	16 **20** 25	20 **25** 31,5	25 **31,5** 40	31,5 **40** 50	31,5 **40** 50	40 **50** 63	50 **63** 80	63 **80** 100	63 **80** 100	**80**	**100** 125	**125**	**125**	**160**
11	12		**6,3**	**10**	10 **16** 20	16 **20** 25	20 **25** 31,5	25 **31,5** 40	25 **31,5** 40	31,5 **40** 50	40 **50** 63	50 **63** 80	50 **63** 80	63 **80** 100	**80**	**100** 125	**125**	**125**	**160**
13,2	17,5		**4**	6,3 **10**	10 **16**	16 **20** 25	16 **20** 25	20 **25** 31,5	25 **31,5** 40	25 **31,5** 40	31,5 **40** 50	40 **50** 63	50 **63** 80	50 **63** 80	63 **80** 100	**80** 100	**100**		
13,8	17,5		**4**	6,3 **10**	10 **16**	10 **16** 20	16 **20** 25	20 **25** 31,5	25 **31,5** 40	25 **31,5** 40	31,5 **40** 50	40 **50** 63	50 **63** 80	50 **63** 80	63 **80** 100	**80** 100	**100**	**100**	
15	17,5		**4**	**6,3** 10	**10** 16	**16** 20	**20** 25	**20** 25	**25** 31,5	**31,5** 40	**40** 50	**50** 63	**50** 63	**63** 80	**80**	**80** 100	**100**	**100**	**100**
20	24			**6,3**	6,3 **10**	**10** 16	**16** 20	**20** 25	**20** 25	**25** 31,5	**31,5** 40	**40** 50	**40** 50	**50** 63	**63**	**63** 80	**80** 100	**80** 100	**100**
22	24			**6,3**	**6,3** 10	**10**	10 **16**	10 **16** 20	16 **20** 25	20 **25** 31,5	25 **31,5** 40	25 **31,5** 40	31,5 **40** 50	40 **50** 63	40 **50** 63	50 **63** 80	63 **80** 100	**80** 100	**100**
25	36			**4**	**6,3**	6,3 **10**	10 **10** 10	16 **16** 20	16 **20** 25	16 **20** 25	25 **25** 31,5	31,5 **31,5** 40	40 **40** 50	50 **50** 63	50 **50** 63	**63**	**63**	
30	36			**4**	**6,3**	**6,3** 10	6,3 **10**	**10** 16	10 **16** 20	16 **20** 25	16 **20** 25	**25** 31,5	25 **31,5** 40	31,5 **40** 50	31,5 **40** 50	40 **50** 63	50 **63**	**63**	**63**

Fusibles Solefuse normativa UTE para la protección del transformador (intensidad en A) (1) (2) (3)

Tabla nº 6

Tensión de servicio (kV)	Tensión nominal (kV)	Potencia de transformador (kVA)														
		25	**50**	**100**	**125**	**160**	**200**	**250**	**315**	**400**	**500**	**630**	**800**	**1000**	**1250**	**1600**
3	7,2	**16**	**16**	**31,5**	**63**	**63**	**63**	**80**	**100**	**100**	**125**					
3,3	7,2	**16**	**16**	**31,5**	**31,5**	**63**	**63**	**80**	**80**	**100**	**125**					
4,16	7,2	**6,3**	**16**	**31,5**	**31,5**	**31,5**	**63**	**63**	**80**	**80**	**100**	**125**				
5,5	7,2	**6,3**	**16**	**16**	**31,5**	**31,5**	**31,5**	**63**	**63**	**63**	**80**	**100**	**125**			
6	7,2	**6,3**	**16**	**16**	**31,5**	**31,5**	**31,5**	**63**	**63**	**63**	**80**	**100**	**100**	**125**		
6,6	7,2	**6,3**	**16**	**16**	**16**	**31,5**	**31,5**	**31,5**	**63**	**63**	**80**	**80**	**100**	**125**		
10	12	**6,3**	**6,3**	**16**	**16**	**16**	**31,5**	**31,5**	**31,5**	**43**	**43**	**63**	**80**	**80**	**100**	
11	12	**6,3**	**6,3**	**16**	**16**	**16**	**16**	**31,5**	**31,5**	**31,5**	**43**	**63**	**63**	**80**	**100**	
13,8	17,5/24	**6,3**	**6,3**	**16**	**16**	**16**	**16**	**16**	**31,5**	**31,5**	**31,5**	**43**	**63**	**63**	**80**	
15	17,5/24	**6,3**	**6,3**	**16**	**16**	**16**	**16**	**16**	**31,5**	**31,5**	**31,5**	**43**	**43**	**63**	**80**	**80**
20	24	**6,3**	**6,3**	**6,3**	**6,3**	**16**	**16**	**16**	**16**	**31,5**	**31,5**	**43**	**43**	**43**	**63**	
22	24	**6,3**	**6,3**	**6,3**	**6,3**	**16**	**16**	**16**	**16**	**16**	**31,5**	**31,5**	**31,5**	**43**	**43**	**63**
30	36			**6,3**	**6,3**	**6,3**	**16**	**16**	**16**	**16**	**16**	**31,5**	**31,5**	**31,5**		

(1) Los calibres de los fusibles seleccionados son para la instalación al aire libre, con sobrecargas del transformador del 30%, o para instalaciones de interior sin sobrecarga del transformador.
(2) Si el fusible se instala en una celda de otro fabricante, por favor, remítanse al cuadro de selección del fabricante de la celda.
(3) Aunque los calibres en negrita son los más apropiados, los demás también protegen a los transformadores de forma adecuada.

Guía de selección y utilización
Protección de motores

Selección Fusarc CF para la protección de motores

Tabla nº 7

Tensión max. de servicio	Intensidad de arranque	Duración del arranque (s)					
		5		10		20	
(kV)	(A)	Número de arranques por hora					
		6	12	6	12	6	12
3.3	1410	250					
	1290	250	250	250			
	1140	250	250	250	250	250	250
	1030	250	250	250	250	250	250
	890	250	250	250	250	250	250
	790	200	250	250	250	250	250
	710	200	200	200	250	250	250
	640	200	200	200	200	200	250
6.6	610	200	200	200	200	200	200
	540	160	160	160	200	200	200
	480	160	160	160	200	200	200
	440	160	160	160	160	160	200
	310	160	160	160	160	160	160
	280	125	160	160	160	160	160
	250	125	125	125	160	160	160
	240	125	125	125	125	125	160
	230	125	125	125	125	125	125
	210	100	125	125	125	125	125
	180	100	100	100	100	100	125
11	170	100	100	100	100	100	100
	160	100	100	100	100	100	100
	148	80	100	100	100	100	100
	133	80	80	80	100	100	100
	120	80	80	80	80	80	100
	110	80	80	80	80	80	80
	98	63	80	80	80	80	80
	88	63	63	63	63	80	80
	83	63	63	63	63	63	80
	73	50	63	63	63	63	63
	67	50	50	50	63	63	63
	62	50	50	50	50	50	63
	57	50	50	50	50	50	50

Protección de motores

Asociado a un contactor, el fusible permite de realizar un dispositivo de protección particularmente eficaz para motores de MT.
Los esfuerzos específicos que deben soportar los fusibles son debidas al:
- Motor a proteger.
- La red sobre la que se encuentra.

Esfuerzos debidos al motor
- Intensidad de arranque (Id).
- Duración de arranque (Td).
- Número de arranques sucesivos.
- Cuando el motor está bajo tensión, y durante todo el periodo del arranque, la impedancia del motor es tan fuerte que consume una intensidad Id bastante superior a la intensidad nominal en carga In. Normalmente, esta intensidad de arranque Id es más o menos 6 veces la intensidad nominal (Id/In=6).
- La duración Td de arranque depende del tipo de carga a la cual es sometida el motor (± 10 s).
- Hay que tener en cuenta la posibilidad de varios arranques sucesivos para la elección del calibre de los fusibles.

Esfuerzos debidos a la red
- La tensión nominal de los motores MT no es superior a 11 kV.
- La intensidad cortada limitada: las redes con motores de MT son generalmente redes de alta potencia cuya intensidad de cortocircuito es muy elevada.

Selección del calibre
El calibre elegido va en función de tres parámetros:
- La intensidad del arranque.
- La duración.
- La frecuencia de los arranques.

Guía de selección y utilización

Protección de motores
Curvas de selección

η = rendimiento del motor

Ua = tensión nominal del motor

Id = intensidad de arranque

Td = tiempo de arranque

Los tres gráficos abajo permiten la determinación del calibre del fusible conociendo la potencia del motor (kW) y su tensión nominal (kV).
Gráfico 1: A partir de P (kW) y Un (kV), se obtiene la intensidad nominal In (A).
Gráfico 2: Desde la Intensidad nominal Tn (A), se obtiene la intensidad de arranque.
Gráfico 3: Indica el calibre conveniente en función de Id (A) y la duración del tiempo de arranque Td (s).

Notas

El gráfico 1 está trazado para un factor de potencia (cos j) de 0,92 y un rendimiento de 0,94, para valores diferentes, utilizar la formula siguiente: $In = \frac{P}{n\sqrt{3}\ Ua\ .\ p.f.}$

■ Las curvas del grafico 3 están trazadas en el caso de 6 arranques repartidos en una hora o 2 arranques consecutivos.
■ Para n arranques repartidos (n > 6) multiplicar Td por $\frac{n}{6}$

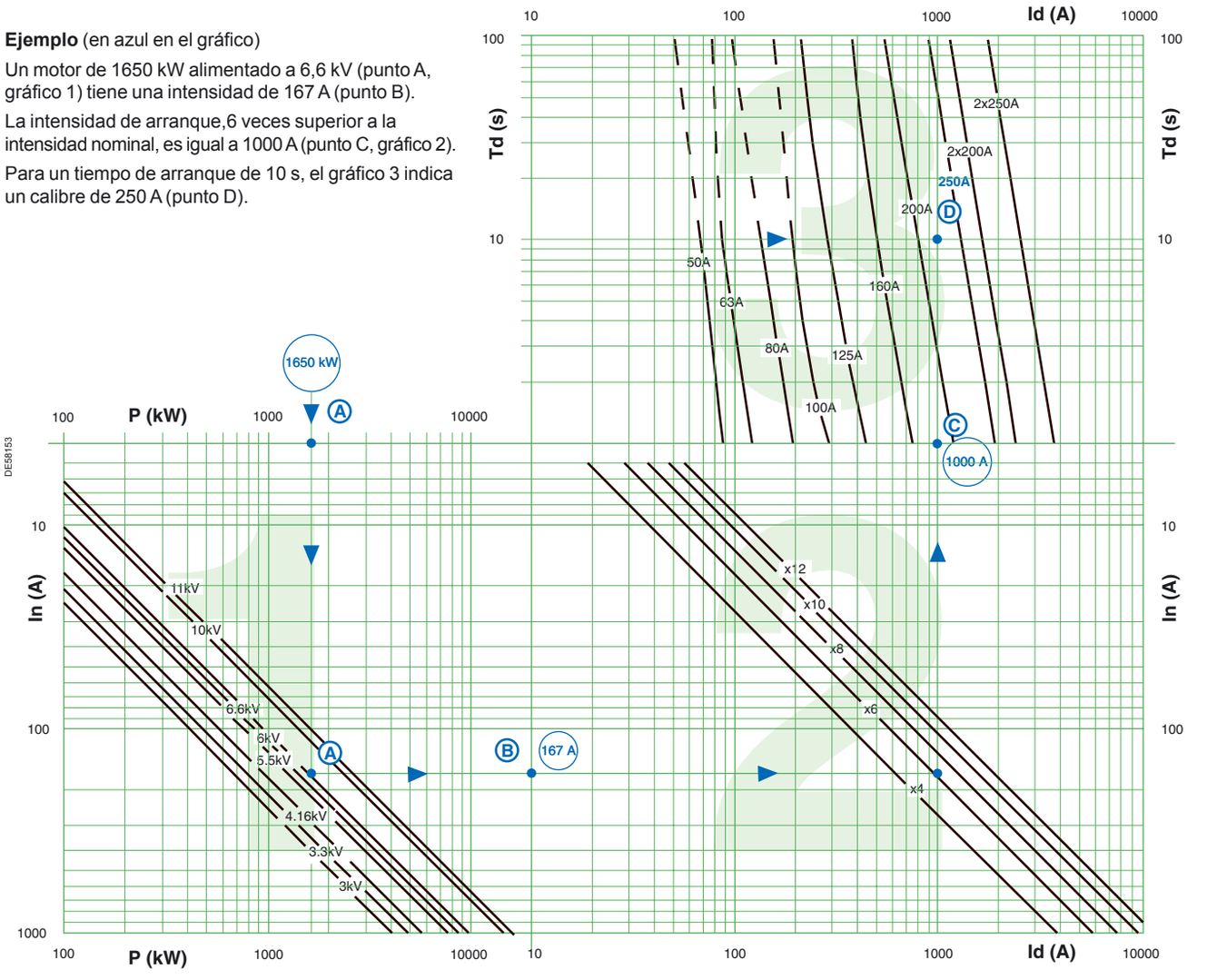
Para p arranques sucesivos (p > 2) multiplicar Td por $\frac{p}{2}$ (ver tabla de selección)
En caso de ausencia de información, tomar Td = 10 s.
■ Si el arranque del motor no es directo, el calibre obtenido gracias a las curvas adjuntas puede ser inferior a la intensidad de plena carga del motor. Hay que elegir entonces, un calibre superior al 20% del valor de esa intensidad, para tomar en cuenta la instalación en celdas.
Los calibres de los fusibles elegidos a partir de los gráficos adjuntos, cumplen los ensayos de envejecimiento de los fusibles según la normativa CEI 600644.

Ejemplo (en azul en el gráfico)

Un motor de 1650 kW alimentado a 6,6 kV (punto A, gráfico 1) tiene una intensidad de 167 A (punto B).

La intensidad de arranque,6 veces superior a la intensidad nominal, es igual a 1000 A (punto C, gráfico 2).

Para un tiempo de arranque de 10 s, el gráfico 3 indica un calibre de 250 A (punto D).



Protección de baterías de condensadores

Los fusibles destinados a la protección de los condensadores deben de soportar condiciones especiales:
■ Al momento de la puesta en tensión de la batería, la intensidad de llamada es muy importante puede crear un envejecimiento precoz o una fusión del elemento fusible.
■ En servicio, la presencia de harmónicos puede originar calentamientos excesivos.

Selección del calibre
Una regla general a aplicar es sobredimensionar la intensidad de la batería aproximadamente en un 35%, debido al efecto de la influencia de armónicos, sobretensiones y tolerancias de fabricación.
Se recomienda aplicar un coeficiente comprendido entre 1,7 y 1,9 a la intensidad capacitiva para obtener el calibre apropiado del fusible.

Observaciones sobre la sustitución de fusibles

De acuerdo con las recomendaciones de la CEI-60282-1, (Guía de aplicación):

“se recomienda sustituir los tres cartuchos fusibles de un circuito trifásico cuando hayan funcionado los de una o dos fases, a menos que se sepa con certeza que no ha circulado ninguna sobreintensidad a través de los cartuchos fusibles no fundidos”.

Así mismo en dicha guía, se pueden encontrar algunas recomendaciones básicas para la correcta utilización de este tipo de fusibles.

Es preciso tener en cuenta que el percutor únicamente actúa, cuando todos los elementos fusibles se han fundido. Por ello, la falta de actuación del percutor, no significa que el fusible no haya sufrido sobrecorrientes.

Formulario de pedido

Se rellenará los valores de la columna derecha . Para «Potencia» y «Condiciones de trabajo» se elegirá una única opción.

Fusibles				Cantidad	
Características eléctricas					
Tensión nominal				**(kV)**	
Tensión de servicio				**(kV)**	
Intensidad nominal				**(A)**	
Potencia	Transformador ☐	Motor ☐		**(kVA)**	
Dimensiones					
Longitud del fusible				**(mm)**	
Diámetro de la caperuza				**(mm)**	
Otras características					
Condiciones de trabajo					
Aire libre ☐	Celdas ☐	Cámara de fusible ☐	Otros		
Normas aplicadas					
Referencia					

ART.834315 © Schneider Electric Industries SAS - Derechos reservados

Schneider Electric Industries SAS
35,rue Joseph Monier
CS 30323
F - 92506 Rueil Malmaison Cedex

RCS Nanterre 954 503 439
Capital social 896 313 776 €
www.schneider-electric.com

Debido a que las normas, las especificaciones y los diseños pueden variar con el tiempo, puede solicitar confirmación de la información indicada en este documento de nuestros servicios.

Este documento ha sido impreso en papel ecológico

Publicación: Schneider Electric Industries SAS
Diseño: Schneider Electric Industries SAS
Impresión: Imprimerie du Pont de Claix/JPF - Made in France

AC0479ES

03-2010